

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-83658

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 27/00			G 1 1 B 27/00	D D

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-252206

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月4日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 海老澤 観

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

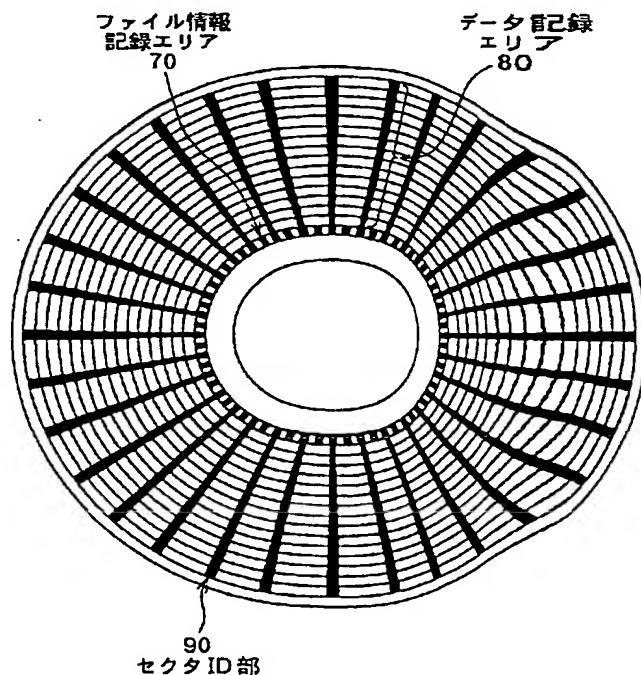
(74) 代理人 弁理士 藤島 洋一郎

(54) 【発明の名称】 記録装置および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ファイルを管理するためのファイル情報の書換回数を減少させて光ディスクの寿命の延長と信頼性の向上とを図る。

【解決手段】 データ記録エリア80におけるデータ(ファイル)の書き換えに伴ってそのファイル情報を更新する場合に、ファイル情報記録エリア70の該当セクタのファイル情報の内容を直ちに書き換えるのではなく、古いファイル情報が書かれたセクタはそのままにして、その後ろの空きセクタに新しい(更新された)ファイル情報を順次追加的に書き込むようにする。これにより、ファイル情報記録エリア70におけるファイル情報の書換回数を減少させることができ、書換回数に限界のある光ディスクの寿命を延ばすと共に、その信頼性を向上することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記録するためのデータ記録エリアとこのデータ記録エリアに記録されるデータに関する管理情報を記録するための管理情報記録エリアとを有する書き換え可能な記録媒体を用い、前記データ記録エリアにデータを記録すると共に前記管理情報記録エリアに管理情報を記録する記録装置において、前記管理情報記録エリアに記録する管理情報を更新するに際し、既に前記管理情報記録エリアに記録されている更新前の管理情報を書き換えることなく、新たな更新後の管理情報を、前記管理情報記録エリア内において更新前の管理情報が記録されている領域とは異なる領域に書き込む管理情報記録手段を備えたことを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記記録媒体として、前記データ記録エリアおよび前記管理情報記録エリアがそれぞれ複数のセクタを有し、且つ前記管理情報記録エリアにおけるセクタの記録容量が前記データ記録エリアにおけるセクタの記録容量よりも小さい記録媒体を用い、前記管理情報記録手段は、前記セクタを最小単位として管理情報の書き込みを行うことを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項3】 前記管理情報記録手段は、前記管理情報記録エリアに書き込まれた管理情報が所定量以上になったときにのみ、前記管理情報記録エリアにおける管理情報の書き換えを行うことを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項4】 データを記録するためのデータ記録エリアとこのデータ記録エリアに記録されるデータに関する管理情報を記録するための管理情報記録エリアとを有する書き換え可能な記録媒体において、前記データ記録エリアおよび前記管理情報記録エリアがそれぞれ複数のセクタを有し、且つ前記管理情報記録エリアにおけるセクタの記録容量が前記データ記録エリアにおけるセクタの記録容量よりも小さいことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データを記録するためのデータ記録エリアとこのデータ記録エリアに記録されるデータに関する管理情報を記録するための管理情報記録エリアとを有する書き換え可能な記録媒体を用いる記録装置およびそれに用いられる記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、書き換え可能な記録媒体を用いる記録装置として、光ディスクや磁気ディスクを用いるディスク記録装置がある。このようなディスク記録装置に用いられるディスクは、一般に、実際のデータ（ファイル）を記録するためのデータ記録エリアとは別個に、このデータ記録エリアに記録されたファイルの各々についての管理情報（以下、ファイル情報という。）を

2

記録するためのファイル情報記録エリアが設けられることが多い。そして、従来は、データ記録エリアのあるファイルが書き換えられると、ファイル情報記録エリアにおける対応するファイル情報が逐書き換えられるようになっていた。この場合の書き換えは、文字通り、前の（古い）ファイル情報が書かれていた領域に新たなファイル情報を書き込むというものであった。

【0003】また、上述のディスクにおいてデータ記録エリアおよびファイル情報記録エリアはそれぞれ複数のセクタを有しているが、従来、ファイル情報記録エリアにおける1セクタ当たりの記録容量（以下、セクタサイズという。）はデータ記録エリアにおけるセクタサイズと等しくなっていた。そして、一般に、ファイル情報のサイズはデータ記録エリアに記録されるデータのサイズよりも小さいことから、記録エリアの効率的利用を図るために、従来は、ファイル情報記録エリアの各セクタ内に複数ファイル分のファイル情報を書き込むようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来、ファイル情報記録エリアのファイル情報は、データ記録エリアのファイルの書き換えごとに書き換えられるようになっていたので、ファイル情報記録エリアはデータ記録エリア比べて書換回数が多くなっていた。このため、記録媒体として例えば相変化型光ディスク等を用いる場合においては、書き換え耐久性に一定の限界があることから、書換回数の増加と共にエラーレートが悪化するという問題があった。

【0005】また、上述のように、従来は、ファイル情報記録エリアの各セクタ内に複数ファイル分のファイル情報を書き込むようにしていたので、1つのセクタに記録された複数のファイル情報のうちの1つのファイル情報を書き換える場合にも、そのセクタ全体を書き換えなければならないことから、結果として、書き換える必要のない部分（更新対象外のファイル情報）までもが書き換えられることとなり、1回のファイル情報更新時の書き換えデータ量が必要以上に大きくなっていた。この結果、ファイル情報記録エリアのある部分に着目してみた場合、その部分での書換回数が徒らに増えてしまうことになり、光ディスクの寿命を短縮する要因の1つとなっていた。

【0006】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、管理情報の書換回数を減少させて記録媒体の寿命の延長と信頼性の向上とを実現することができるようにした記録装置および記録媒体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の記録装置は、データを記録するためのデータ記録エリアとこのデータ記録エリアに記録されるデータに関する管理情報を記録す

10

20

30

40

50

3

るための管理情報記録エリアとを有する書き換え可能な記録媒体を用い、データ記録エリアにデータを記録すると共に管理情報記録エリアに管理情報を記録する記録装置において、管理情報記録エリアに記録する管理情報を更新するに際し、既に管理情報記録エリアに記録されている更新前の管理情報を書き換えることなく、新たな更新後の管理情報を、管理情報記録エリア内において更新前の管理情報が記録されている領域とは異なる領域に書き込む管理情報記録手段を備えたものである。

【0008】また、本発明の記録媒体は、データを記録するためのデータ記録エリアとこのデータ記録エリアに記録されるデータに関する管理情報を記録するための管理情報記録エリアとを有する書き換え可能な記録媒体において、データ記録エリアおよび管理情報記録エリアがそれぞれ複数のセクタを有し、且つ管理情報記録エリアにおけるセクタの記録容量がデータ記録エリアにおけるセクタの記録容量よりも小さいものである。

【0009】本発明の記録装置では、管理情報記録手段によって、管理情報記録エリアに記録する管理情報を更新するに際し、既に管理情報記録エリアに記録されている更新前の管理情報を書き換えられることなく、新たな更新後の管理情報が、管理情報記録エリア内において更新前の管理情報が記録されている領域とは異なる領域に書き込まれる。これにより、管理情報記録エリアにおける書換回数を大幅に減少させることが可能となる。

【0010】また、本発明の記録媒体では、管理情報記録エリアにおけるセクタの記録容量がデータ記録エリアにおけるセクタの記録容量よりも小さいことから、記録媒体の記録容量を有効に利用することが可能となると共に、書き換えの必要な部分のみを書き換えることが可能となり、無駄な書き換えを省くことが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】図1は本発明の一実施の形態に係る記録装置としての光ディスク記録装置に使用される記録媒体としての光ディスクを表すものである。この光ディスクは、内周部に、ファイル名やファイル記録位置等のファイル情報を記録するためのファイル情報記録エリア70を備え、その外側がデータを記録するためのデータ記録エリア80となっている。データ記録エリア80においては1周(1トラック)が32セクタからなるのに対し、ファイル情報記録エリア70においては1周が64セクタからなる。各セクタは、それぞれ、セクタの種別や位置を表すセクタID部90を有している。

【0013】図2はファイル情報記録エリア70に記録されるファイル情報のフォーマットを表すものである。この図に示すように、ファイル情報記録エリア70では、1つのファイル情報に対して1つのセクタが割り当てられている。すなわち、1つのセクタには1つのファ

4

イル情報のみが書き込まれるようになっている。1つのファイル情報は、ファイルネーム部(30バイト)、ファイル記録位置情報部(64バイト)、およびエラー訂正コード(以下、ECCと記す。)(24バイト)の計118バイトを2重書きした計236バイトと、記録が行なわれた時刻を示す記録時刻部(12バイト)、ファイル属性部(4バイト)、ユーザーが指定できるユーザーデータ部(4バイト)、予備用のリザーブ部(4バイト)、およびECC(8バイト)の計32バイトを2重書きした計64バイトとから構成され、合計300バイトの情報量を有する。ファイル記録位置情報は、記録開始セクタS₁(4バイト)および記録終了セクタE₁(4バイト)の組から、記録開始セクタS₈(4バイト)および記録終了セクタE₈(4バイト)の組までの8組に分割され、合計64バイトの情報量を有する。1つのファイルがデータ記録エリアの連続したセクタに記録されずに幾つかに分割されて記録された場合には、記録開始セクタS₂および記録終了セクタE₂以降が使用される。また、分割数が8以上の場合は、上記したファイル属性部に継続のフラグが立ち、複数セクタにわたってファイル情報が記録されることになる。なお、リザーブ部は現在使われておらず、すべて“0”がセットされている。

【0014】図3はファイル情報記録エリア70の構造を表すものである。この図に示したように、ファイル情報記録エリア70では、各トラックが“0”～“63”までの64セクタからなり、このようなトラックが“0”～“2047”まで2048トラック用意されている。そして、ファイル情報の更新は、更新されたファイル情報をトラック“0”のセクタ“0”から順に記録していくことで行う。すなわち、新たなファイル情報(更新されたファイル情報)が来ると、前のファイル情報を消去せずに、空いている部分に更新されたファイル情報を順に追加していくようになっている。したがって、同一のファイルについて複数のファイル情報がある場合には、より後ろにあるものほど有効となる。

【0015】本実施の形態では、ファイル情報記録エリア70において、2045トラックまでファイル情報が埋まると、2046トラックに新たなファイル情報を順次記録すると共に、2045トラックまでのファイル情報を整理して不要なファイル情報を省き、必要なファイル情報のみトラック0のセクタ0から再度書き込みを行い、その作業が終了後、トラック2046に書き込んだファイル情報を再書き込みされた最終セクタの後ろに書き移して、それよりも後ろのセクタを消去するようにしている。この方式を用いることにより、ファイル情報記録エリア70における書換回数は著しく減少する。

【0016】図4はセクタID部90のフォーマットを表すものである。セクタID部90では、PLL(フェーズロックループ)ロック用のVFO部(12バイト)

10

20

30

40

50

5

に続いて、光ディスク上におけるセクタ位置を表す識別コードID₁ (8バイト) およびCRC (巡回冗長チェック) 用コードCRC₁ (2バイト) が付加され、続いて、同じセクタの光ディスク上における位置を表す識別コードID₂ (8バイト) およびCRC用コードCRC₂ (2バイト) が付加され、識別コードとCRC用コードの組が2重書きされ、合計32バイトで構成される。

【0017】識別コードID₁、ID₂は、それぞれ、セクタ種別 (1バイト)、トラック番号 (5バイト)、およびセクタ番号 (2バイト) からなる。セクタ種別の8ビットのうち、第5ビットは、このセクタがデータ用であるかあるいはファイル情報用であるかを表し、例えば“0”のときはファイル情報用であることを表し、“1”のときはデータ用であることを表す。また、セクタ種別の第2および第1ビットは、このセクタがID₁であるかID₂であるかを表し、例えば“01”のときはID₁であることを表し、“10”のときはID₂であることを表す。トラック番号は、ファイル情報記録エリアの最内周をトラック“0”とし、内周から外周に向かって順次増加していくようになっている。このトラック番号はファイル情報記録エリアからデータ記録エリアに移行する部分においても連続して増加する。セクタ番号は、ファイル情報記録エリアでは“0”～“63”、データ記録エリアでは“0”～“31”である。

【0018】図5は、光ディスク製造装置 (原盤カッティング装置) の概略構成を表すもので、例えば相変化型光ディスクの原盤を作製するために、フォトレジストが塗布されたガラス基板9を内周から外周に向かってカッティングするようになっている。ここで、カッティングとは、ガラス基板9上にランドおよびグルーブを形成すると共に、セクタIDを形成することを意味する。

【0019】この光ディスク製造装置は、ガラス基板9が載置されるターンテーブル21と、このターンテーブル21を回転させるスピンドルモータ10と、このスピンドルモータ10を駆動するスピンドルドライバ12と、このスピンドルドライバ12を制御するスピンドルサーボ回路11とを備えている。光ディスク製造装置は、更に、ターンテーブル21上のガラス基板9に対向するように配置された記録ヘッド8と、この記録ヘッド8の位置を検出するためのマグネットスケール5と、記録ヘッド8をガラス基板9の半径方向に移動させるためのスライドモータ3と、このスライドモータ3を駆動するスライドドライバ2と、このスライドドライバ2を制御するスライドサーボ (送りサーボ) 回路1と、記録ヘッド8より出射されるレーザ光の焦点位置を調整するためのフォーカスドライバ7と、このフォーカスドライバ7を制御するフォーカスサーボ回路6とを備えている。

【0020】光ディスク製造装置は、更に、レーザ光を出射するアルゴンレーザ18と、このアルゴンレーザ18から出射されるレーザ光の光量を制御するための音響

6

光学素子 (以下、AOと記す。) 19と、このAO19の出射光の光量を制御して記録ヘッド8に与えるためのAO20と、AO19を駆動するAOドライバ14と、AO20を駆動するAOドライバ17と、AOドライバ14を制御するパワーコントロール部13と、AOドライバ17を制御するオン・オフコントロール部16と、オン・オフコントロール部16を制御するためのアドレス信号を発生するアドレスエンコーダ15と、光ディスク製造装置全体を制御するシステムコントロール部22とを備えている。

【0021】ここで、図5に示した光ディスク製造装置の動作について説明する。スピンドルサーボ回路11は、スピンドルモータ10に取り付けられた周波数発電機の出力信号であるFG信号を基にスピンドルドライバ12を制御し、スピンドルモータ10を1800rpmで回転させ、これにより、スピンドルモータ10の回転軸に連結されたターンテーブル21上のガラス基板9を1800rpmで回転させる。

【0022】スライドサーボ回路1は、まず、スライドドライバ2によってスライドモータ3を駆動して記録ヘッド8を最内周に移動させる。記録ヘッド8から出射されるレーザ光は、記録再生装置と同様に、フォーカスサーボ回路6により制御されるフォーカスドライバ7によって焦点位置が調整され、ターンテーブル21上のフォトレジストの塗布されたガラス基板9の表面に焦点が結ぶように制御される。その後、記録ヘッド8は、45μm/sの速度で外周に向かって送られる。

【0023】システムコントロール部22では、マグネットスケール5からの信号を基に、記録ヘッド8の半径方向の位置を確認し、アルゴンレーザ18の出力を制御するパワーコントロール信号をパワーコントロール部13に送る。AOドライバ14は、このパワーコントロール信号に応じてAO19を制御する。AO19は、AOドライバ14の制御により、アルゴンレーザ18から記録ヘッド8に送るレーザ光の光量を変化させる。これは、ガラス基板9は一定回転で回転し外周ほど線速度が大きくなっているため、内周から外周への径位置に比例して照射光量を増加させてカッティングのエネルギー密度を一定にする必要があるからである。

【0024】記録ヘッド8が最内周トラックから20mmの位置に来ると、システムコントロール部22は、更にアドレスエンコーダ15に制御信号を送る。この制御信号を受けたアドレスエンコーダ15は、ファイル情報記録エリア70用のアドレス信号を発生し、オン・オフコントロール部16に送る。オン・オフコントロール部16は、アドレス信号を順次オン・オフ制御信号に変換し、AOドライバ17に送る。AOドライバ17は、このオン・オフ制御信号に基づいてAO20を制御する。AO20は、AOドライバ17の制御により、アルゴンレーザ18から記録ヘッド8に送るレーザ光を透過また

7

は遮断させる制御を行なう。

【0025】記録ヘッド8が最内周トラックから22mmの位置に来ると、データ記録エリア80となるので、システムコントロール部22はアドレスエンコーダ15に制御信号を送り、データ記録エリア80用のアドレス信号を発生させる。そして、記録ヘッド8が最内周から57.5mmの位置に来ると、アドレスエンコーダ15は動作を停止し、カッティングが終了する。カッティング後の光ディスク製造工程は通常的光ディスク製造工程と同様であるので、説明は省略する。

【0026】図6は本実施の形態に係る光ディスク記録装置の概略構成を表すもので、上述のカッティング工程およびその後の工程によって製造された光ディスクに対してデータの読み書きを行うためのものである。

【0027】この光ディスク記録装置は、光ディスク57を回転させるスピンドルモータ53と、このスピンドルモータ53を駆動するスピンドルドライバ55と、このスピンドルドライバ55を制御するスピンドルサーボ回路54と、光ディスク57に対向するように配置された光学ヘッド58と、この光学ヘッド58のフォーカス、トラッキングおよびスライドの制御を行うサーボ回路部64とを備えている。光ディスク記録装置は、更に、外部より入力データを入力するためのインターフェース回路31と、このインターフェース回路31を介して入力されたデータに対してECCを付加するECCエンコーダ32と、インターフェース回路31を介して入力されたファイル情報をエンコードするファイル情報エンコーダ59と、このファイル情報エンコーダ59の出力データに対してECCを付加するECCエンコーダ60と、ECCエンコーダ32、60の出力データを一時的に蓄えるバッファ33と、このバッファ33の出力データを、光ディスク57に記録するのに適した信号に変換する変調器（データエンコーダ）34と、この変調器34の出力信号に基づいて、光学ヘッド58内の図示しないレーザダイオード（以下、LDと記す。）を駆動するLDドライバ35とを備えている。

【0028】光ディスク記録装置は、更に、光学ヘッド58の再生信号を入力してアドレスを読み取るアドレス読取部65を備えている。このアドレス読取部65は、光学ヘッド58の再生信号を増幅し、2値化するヘッドアンプ44と、このヘッドアンプ44の出力信号を入力して読出クロックを再生するPLL回路45と、このPLL回路45の出力信号を入力してアドレス信号を生成するアドレスデコーダ46とを有している。

【0029】光ディスク記録装置は、更に、光学ヘッド58の再生信号を増幅し、2値化するヘッドアンプ47と、このヘッドアンプ47の出力信号を入力して読出クロックを再生するPLL回路48と、このPLL回路45の出力信号を入力してデータを再生するデータデコーダ49と、このデータデコーダ49の出力データを一時

8

的に蓄えるバッファ50と、このバッファ50から出力されるデータに対してエラー訂正を行うECCデコーダ51と、このECCデコーダ51の出力データを外部に対して出力するためのインターフェース回路52と、バッファ50から出力されるファイル情報に相当するデータに対してエラー訂正を行うECCデコーダ61と、このECCデコーダ61の出力データを入力してファイル情報を生成するファイル情報デコーダ62と、このファイル情報デコーダ62によって生成されたファイル情報を記録するファイル情報用メモリ63と、光ディスク記録装置全体の制御を行うシステムコントロール部56とを備えている。

【0030】なお、ファイル情報用メモリ63には、インターフェース回路31の出力データおよびアドレス読取部65の出力データも入力されるようになっている。ファイル情報エンコーダ59には、アドレス読取部65の出力データも入力されるようになっている。インターフェース回路52には、ファイル情報デコーダ62の出力データおよびファイル情報用メモリ63の出力データも入力されるようになっている。

【0031】図7は、図6におけるサーボ回路部64の構成を示すブロック図である。このサーボ回路部64は、光学ヘッド58のフォーカスコイル（図示せず）を駆動するフォーカスドライバ38と、光学ヘッド58のトラッキングコイル（図示せず）を駆動するトラッキングドライバ41と、光学ヘッド58の再生信号を入力してフォーカスエラー信号を生成するヘッドアンプ36と、このヘッドアンプ36によって生成されたフォーカスエラー信号に基づいてフォーカスドライバ38を制御するフォーカスサーボ回路37と、光学ヘッド58の再生信号を入力してトラッキングエラー信号を生成するヘッドアンプ39と、このヘッドアンプ39によって生成されたトラッキングエラー信号に基づいてトラッキングドライバ41を制御するトラッキングサーボ回路40と、光学ヘッド58が装着されたリニアモータ（図示せず）を駆動して光学ヘッド58を光ディスク57の半径方向に移動させるためのスライドドライバ43と、トラッキングサーボ回路40の出力信号に基づいてスライドドライバ43を制御するスライドサーボ回路52とを有している。

【0032】ここで、図6に示した光ディスク記録装置の動作について説明する。スピンドルモータ53は、光ディスク57が装着されるとシステムコントロール部56からの指令によって回転を開始する。スピンドルサーボ回路54はスピンドルモータ53に取り付けられた図示しない周波数発電機からのFG信号を基にスピンドルドライバ55を制御し、スピンドルモータ53の回転数を1800rpmにロックさせる。

【0033】光学ヘッド58からの再生信号の低域分はサーボ回路部64に入力される。このサーボ回路部64

9

では、ヘッドアンプ36、39によってそれぞれフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号とが生成される。ヘッドアンプ36からのフォーカスエラー信号はフォーカスサーボ回路37に入力され、このフォーカスサーボ回路37によってフォーカスドライバ38を介して光学ヘッド58のフォーカスコイルが駆動される。そして、光ディスク57が装着されると、システムコントロール部56からの制御信号により、光ディスク57上に、光学ヘッド58の出射光が焦点を結ぶように動作する。

【0034】一方、ヘッドアンプ39からのトラッキングエラー信号は、トラッキングサーボ回路40に入力され、このトラッキングサーボ回路40によってトラッキングドライバ41を介して光学ヘッド58のトラッキングコイルが駆動される。そして、フォーカスサーボが機能した後、システムコントロール部56からの制御信号により、光ディスク57上のトラックに光学ヘッド58の出射光が追従するように動作する。

【0035】スライドサーボ回路42は、通常の再生時は、システムコントロール部56からの制御信号に応じ、トラッキングサーボ回路40からのトラッキング信号の直流成分を基に、光学ヘッド58をスパイラルトラックに追従させるようにスライドドライバ43を制御する一方、シーク時は、システムコントロール部56からの制御信号に基づき、所定方向（内周側または外周側）に光学ヘッド58を加減速移動させるようにスライドドライバ43を制御する。これにより、光学ヘッド58が装着されているリニアモータは、指示された方向に移動するようになっている。

【0036】また、光学ヘッド58からの光ディスク57の再生信号の高域分は、アドレス読取部65に入力される。アドレス読取部65では、再生信号はヘッドアンプ44を通して2値化された後、PLL回路45により読出クロックが再生され、更にアドレスデコーダ46において、読出クロックと再生信号とを基にデコードが行われ、アドレス信号が生成される。そして、こうして再生されたアドレス信号を基に、光ディスク57上の所定のトラック上に、出射光が焦点を結ぶように制御が行われる。

【0037】光ディスク記録装置は、光ディスク57が装着され、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボが動作すると、まず、内周部にあるファイル情報記録エリア70に光学ヘッド58を移動させ、ファイル情報記録エリア70の信号（ファイル情報）を読み取る。このとき、所定のアドレスにシークした後、光学ヘッド58からの再生信号の高域分は、アドレス信号の場合と同様に、ヘッドアンプ47およびPLL回路48を経てデータデコーダ49に入力され、ここでデコードされてデータが再生され、バッファ50に一旦蓄えられる。バッファ50に蓄えられた再生データは、システムコントロー

10

ル部56からの制御信号に基づいて順次読み出され、ECCエンコーダ61によってエラー訂正がなされた後、ファイル情報デコーダ62に入力される。ファイル情報デコーダ62では、ファイル名、記録位置（記録開始セクタ、記録終了セクタ）等のすべてのファイル情報が生成される。これらのファイル情報はファイル情報メモリ63に蓄えられる。このファイル情報メモリ63は半導体メモリであって書換回数に制限がないので、その後に行われるファイル情報の更新ごとに、ファイル情報の書き換えが行われる。そして、同一のファイルに関するファイル情報が入力されたときには、前のファイル情報を消去した上で新たなファイル情報を記憶していく。このため、ファイル情報メモリ63には、常に最新かつ必要最小限のファイル情報のみが格納されるようになっている。

【0038】記録時には、ファイル情報メモリ63のファイル情報を基にデータ記録エリア80上の空きエリアを検索し、その位置に光学ヘッド58を移動し、記録を行う。入力データはインターフェース回路31を通り、ECCエンコーダ32によってECCが付加されてから一旦バッファ33に蓄えられる。そして、このバッファ33の出力データは、記録ヘッド8の位置（最内周トラックからの半径方向距離）に応じたクロックで読み出され、変調器34に入力される。

【0039】変調器34では、入力信号に対して、RL（ラン・レングス・リミテッド）（1，7）変調およびNRZ（ノン・リターン・トゥ・ゼロ）変換が行われ、この変調器34の出力に基づいて、LDドライバ35によって光学ヘッド58内のレーザダイオードの出射光が変調される。また、インターフェース回路31を介して入力されたファイル名等のファイル情報は、ファイル情報デコーダ62からの記録位置等のファイル情報と共にファイル情報メモリ63に記録されると共に、光ディスク57上のファイル情報記録エリア70の中の空き領域にもファイル情報として記録される。このとき、ファイル情報メモリ63への記録は、同一ファイルについての重複記録を排除するようにして（すなわち、書き換えという形で）行われる。一方、ファイル情報記録エリア70の空き領域への記録は、同一ファイルについてのファイル情報が既に存在するしないにかかわらず、原則として書き換えは行わず、空き領域の先頭セクタに順次追加書き込みする形で行われる。

【0040】光ディスク57上のファイル情報記録エリア70に書き込まれるファイル情報は、ファイル情報エンコーダ59でエンコードされた後、ECCエンコーダ60によってECCが付加される。その後はデータの場合と同様に一旦バッファ33に蓄えられた後、ファイル情報記録エリア70用のクロックで読み出され、変調器34に入力される。変調器34では、入力信号に対して、RL（1，7）変調およびNRZ変換が行われ、

11

この変調器34の出力に基づいて、LDドライバ35によって光学ヘッド58内のレーザダイオードの出射光が変調される。

【0041】データ読出時は、ファイル情報用メモリ63のファイル情報を基に、再生しようとするファイルの記録エリアを検索し、その位置に光学ヘッド58を移動し、再生を行う。光学ヘッド58からの再生信号の高域分は、アドレス信号の場合と同様に、ヘッドアンプ47およびPLL回路48を経て、データデコーダ49によってデコーダされ、データ信号としてバッファ50に蓄えらる。バッファ50からは、システムコントロール部56からの制御信号に基づき、各データ信号が順次読み出され、このデータ信号は、ECCデコーダ51によってエラー訂正された後、インターフェース回路52を介して出力される。

【0042】データの消去は、実際にデータ記録エリア80のデータを消去することで行うのではなく、ファイル情報記録エリア70に、その部分が空いていることを表すデータを記録することで行う。具体的には、ファイル情報用メモリ63に記憶されたファイル情報の中から、消去しようとするファイル名を検索し、そのファイルが記録されているデータ記録エリアが空き領域であることを認識させるために、ファイル名をすべて“0”データに置き換えたファイル情報をファイル情報用メモリ63に記憶させると共に、この同じファイル情報をファイル情報記録エリア70の空きセクタに記録する。より具体的には、このようなデータ消去のためのファイル情報は、通常のデータ記録時と同様に、インターフェース回路31から入力されファイル情報エンコーダ59でエンコードされた後、ECCエンコーダ60によってECCが付加され、一旦バッファ33に蓄えられる。そして、バッファ33から、ファイル情報記録エリア70に対応したクロックで読み出され、変調器34に入力される。変調器34では、入力信号に対して、RL

(1, 7)変調およびNRZ変換が行われ、この変調器34の出力に基づいて、LDドライバ35によって光学ヘッド58内のレーザダイオードの出射光が変調されて、光ディスク57のファイル情報記録エリア70の空き部分にファイル情報が書き込まれる。これによって、ファイル名がすべて“0”の場合は、記録開始セクタと記録終了セクタとの間の領域は空きエリアであると認識される。

【0043】図8および図9は、ファイル情報記録エリア70にファイル情報を記録する際のシステムコントロール部56の一連の制御動作を表すものである。ここで、iは光ディスク57のファイル情報記録エリア70におけるセクタ番号、jはトラック番号、kはファイル情報用メモリ63のアドレスを表す。なお、ファイル情報は118バイト(ファイル名が30バイト、記録開始セクタおよび記録終了セクタが8組で64バイト、記録

12

時刻が12バイト、ファイル属性が4バイト、ユーザデータが4バイト、リザーブが4バイト)からなるので、kが一つ増加するごとに118バイトの信号が読み出されることとなり、例えば8ビットバス幅の半導体メモリの場合、実際上のメモリアドレスは118ずつ増加することになる。

【0044】あるファイル情報を光ディスク57のファイル情報記録エリア70に記録するに際し、システムコントロール部56は、まず、 $i=0$ 、 $j=0$ とし(図8ステップS101)、トラック“0”のセクタ“0”から空きエリアの検索を開始する。すなわち、セクタが未記録か否かを判断する(ステップS102)。そして、空きエリアを発見すると(ステップS102; Y)、そのセクタにファイル情報を記録して(ステップS103)、動作を終了する。このような空きエリアの検索は、セクタ番号iを順次インクリメントしながらトラック“0”のすべてのセクタについて行われ、セクタ番号“63”まで検索が行われても空きエリアが見つからない場合には、トラック番号jをインクリメントして次のトラック番号“1”の検索を上記と同様に行う。このような検索をトラック番号“2045”の最終セクタまで行う。具体的には、セクタが未記録ではない場合(ステップS102; N)は、セクタ番号iをインクリメントし(ステップS104)、次に、 $i=64$ か否かを判断し(ステップS105)、 $i=64$ ではない場合(N)は、ステップS102に戻る。 $i=64$ の場合(ステップS105; Y)は、 $i=0$ とすると共に、トラック番号jをインクリメントして(ステップS106)、次に、 $j>2045$ か否かを判断し(ステップS107)、 $j>2045$ ではない場合(N)は、ステップS102に戻る。

【0045】トラック番号“2045”の最終セクタまで検索しても空きエリアが見つからないときは(ステップS107; Y)、ここでホストコンピュータ(図示せず)に対し、ファイル情報の書き換えが可能か否か、すなわちファイル情報の書き換えに必要な時間的余裕の有無を打診する(ステップS108)。これは具体的に、ホストコンピュータから次のデータ読み書き命令が来ているか否かを確認することで行う。

【0046】この結果、書き換えが可能と判断した場合には(ステップS108; Y)、図9のステップS110に進み、後述するように、ファイル情報用メモリ63に記憶されたすべてのファイル情報を光ディスク57のファイル情報記録エリア70に書き移すと共に、その後におけるファイル情報記録エリア70の残余のセクタに書かれたファイル情報を消去する処理を行う(図9ステップS110~S121)。

【0047】一方、書き換えが不可能と判断した場合には(ステップS108; N)、 $j=2048$ か否かを判断し(ステップS109)、 $j=2048$ ではない場合

13

(N)は、ステップS102に戻って、更にファイル情報記録エリア70の残りのトラックの検索を続行する

(ステップS102～S109)。そして、ファイル情報記録エリア70の最終トラック“2047”の最終セクタ“63”まで検索しても空きエリアが見つからない場合には(ステップS109; Y)、そのまま続行するとデータ記録エリア80に入ってしまうので、図9のステップS110に進み、ファイル情報用メモリ63に記憶されたすべてのファイル情報をファイル情報記録エリア70に強制的に書き移すと共に、その後におけるファイル情報記録エリア70の残余のセクタの内容を消去する処理を行う(図9ステップS110～S121)。

【0048】図9のステップS110では、まず、トラック番号jを“0”、セクタ番号iを“0”にすると共に、ファイル情報用メモリ63のメモリアドレスkを“0”にする。そして、ファイル情報用メモリ63のメモリアドレス“0”からファイル情報を読み出すと共に、これをファイル情報記録エリア70のトラック“0”、セクタ“0”に書き移す(ステップS111)。以下、このような処理をファイル情報用メモリ63の次のメモリアドレスにファイル情報がなくなるまで繰り返し行うことにより、ファイル情報用メモリ63の内容をそっくりファイル情報記録エリア70に書き移す。具体的には、ファイル情報用メモリ63のメモリアドレスkをインクリメントし(ステップS112)、ファイル情報用メモリ63のメモリアドレスkにファイル情報がないか否かを判断し(ステップS113)、ファイル情報があれば(N)は、iをインクリメントし(ステップS114)、次に、i=64か否かを判断し(ステップS115)、i=64ではない場合(N)は、ステップS111に戻る。i=64の場合(ステップS115; Y)は、i=0とすると共に、トラック番号jをインクリメントして(ステップS116)、ステップS111に戻る。

【0049】このようにしてファイル情報用メモリ63の内容をファイル情報記録エリア70に書き移す処理を終了すると(ステップS113; Y)、セクタ番号iおよびトラック番号jを順次インクリメントしながら、セクタの内容を消去し、この処理をトラック番号“2047”の最終セクタ“63”まで繰り返し行う。具体的には、iをインクリメントし(ステップS117)、次に、i=64か否かを判断し(ステップS118)、i=64ではない場合(N)は、そのセクタの内容を消去して(ステップS121)、ステップS117に戻る。i=64の場合(ステップS118; Y)は、i=0とすると共に、トラック番号jをインクリメントして(ステップS119)、次に、j=2048か否かを判断し(ステップS120)、j=2048ではない場合

(N)は、そのセクタの内容を消去して(ステップS121)、ステップS117に戻る。j=2048となっ

14

た場合(ステップS120; Y)は、ステップS101に戻る。このような処理により、ファイル情報用メモリ63からファイル情報記録エリア70へファイル情報を書き移した後における残余のファイル情報記録エリア70の全セクタの内容の消去が行われ、ファイル情報記録エリア70の書き換え処理を完了する。

【0050】以上のステップS110～S121の処理は、上記したように、ホストコンピュータがファイル情報記録エリア70の書き換え処理を拒絶し、トラック番号が2048になった時点においても強制的に行われる。

【0051】ところで、上記のようなファイル情報記録エリア70の書き換え処理が終了した時点(ステップS120; Y)では、更新されたファイル情報のファイル情報記録エリア70への書き込み(追記)は未だ行われていないので、再び図8のステップS101に戻って、そのファイル情報の書き込みを行う必要がある。この場合には、通常、上記の処理によってファイル情報用メモリ63からファイル情報が書き移された領域の最終セクタの次のセクタに、その更新されたファイル情報を書き込むこととなる。

【0052】このように、本実施の形態では、データ記録エリア80におけるデータ(ファイル)の書き換えに伴ってそのファイル情報を更新する場合に、ファイル情報記録エリア70の該当セクタのファイル情報の内容を直ちに書き換えるのではなく、古いファイル情報が書かれたセクタはそのままにして、その後ろの空きセクタに新しい(更新された)ファイル情報を順次追加的に書き込むようにしたので、ファイル情報記録エリア70におけるファイル情報の書換回数を減少させることができ、書換回数に限界のある光ディスクの寿命を延ばすと共に、その信頼性を向上することができる。

【0053】また、装置本体側のファイル情報用メモリ63には、ファイル情報の更新に際して新旧のファイル情報が重複しないように必要最小限の(最新の)ファイル情報のみを順次書き換えしながら保持する一方、光ディスク57のファイル情報記録エリア70に空き領域がなくなった段階(または空き領域がなくなる手前の段階)で、ファイル情報用メモリ63の内容をファイル情報記録エリア70の先頭から順次書き移し、それより後ろのファイル情報記録エリア70を消去するという整理(書き換え)を行うようにしたので、データ記録エリア80のデータ(ファイル)の書き換えごとに新たなファイル情報が追記されることによってファイル情報記録エリア70が一杯になってファイル情報の記録が不可能になる事態を回避でき、また、ファイル情報記録エリア70として過度に大きなエリアを用意する必要もなくなる。

【0054】更に、本実施の形態では、ファイル情報のデータ量が通常のファイルのデータ量に比べて小さいこ

15

とに着目して、ファイル情報記録エリア70のセクタサイズをデータ記録エリア80のセクタサイズよりも小さく（本実施の形態では半分に）し、ファイル情報記録エリア70の1つのセクタには1つのファイル情報のみを書き込むようにしたので、従来のように1つのセクタ内に複数のファイルについてのファイル情報を書き込むようにした場合に比べて、1回の書き換え当たりの書き換えデータ量を少なくすることができる。

【0055】また、従来は、大きなセクタサイズのセクタに記録された複数のファイル情報のうちの1つのファイル情報を書き換える場合にも、そのセクタ全体を書き換えなければならなかったもので、結果として、書き換える必要のない部分（更新対象外のファイル情報）までもが書き換えられるようになっていた。この結果、ファイル情報記録エリア70のある部分に着目してみた場合、その部分での書換回数が徒らに増えてしまうことになり、光ディスクの寿命を短縮する要因の1つとなっていた。これに対し、本実施の形態では、書き換え単位である1つのセクタを1つのファイル情報に対応させるようにしたので、書き換える必要のあるファイル情報のみが書き換え（実際には追記）の対象となり、書き換える対象とならないファイル情報については書き換えが行われない。したがって、この点でも、ファイル情報の書換回数を減少させることができ、光ディスクの寿命延長に効果がある。

【0056】以上、いくつかの実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではなく、その均等の範囲で種々変形可能である。例えば、上記実施の形態では、1セクタ当たり一つのファイル情報を記録するようにしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、ファイル情報記録エリア70のセクタサイズを更に小さくし（例えば、データ記録エリア80のセクタサイズの1/4にする等）、例えば1ファイル情報を2セクタに割り当てて、その2セクタ単位で追記によるファイル情報更新を行うようにすることも可能である。

【0057】また、上記実施の形態では、図8に示した空きセクタの検索処理において、ファイル情報記録エリア70のトラックが2046となったときに、ファイル情報記録エリア70のファイル情報を書換可能か否かを判断することとしたが、これには限らず、2045以下のトラックまで検索が終了した段階でそのような判断を行うようにしてもよい。

【0058】また、上記実施の形態では、ファイル情報記録エリア70のトラック数を2048としたが、これには限定されず、増減して設定することは可能である。また、データ記録エリア80およびファイル情報記録エリア70における1トラック当たりのセクタ数は、それぞれ32セクタ、64セクタとしたが、本発明の主旨の範囲内でその他の値に設定することは可能である。

16

【0059】また、本発明は、記録媒体として光ディスクを用いる場合に限らず、磁気ディスク等、他の種類の書き換え可能な記録媒体を用いる場合にも適用することができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし3のいずれかに記載の記録装置によれば、管理情報記録手段によって、管理情報記録エリアに記録する管理情報を更新するに際し、既に管理情報記録エリアに記録されている更新前の管理情報を書き換えることなく、新たな更新後の管理情報を、管理情報記録エリア内において更新前の管理情報が記録されている領域とは異なる領域に書き込むようにしたので、管理情報記録エリアにおける書換回数を大幅に減少させることが可能となり、記録媒体の寿命の延長と信頼性の向上を図ることができるという効果を奏する。

【0061】また、請求項2記載の記録装置によれば、記録媒体として、データ記録エリアおよび管理情報記録エリアがそれぞれ複数のセクタを有し、且つ管理情報記録エリアにおけるセクタの記録容量がデータ記録エリアにおけるセクタの記録容量よりも小さい記録媒体を用い、管理情報記録手段が、セクタを最小単位として管理情報の書き込みを行うようにしたので、例えば1セクタによって一つの管理情報を記録して管理することが可能となり、請求項1記載の記録装置の効果に加え、記録媒体の記録容量の有効利用を図ることができるという効果を奏する。

【0062】また、請求項3記載の記録装置によれば、管理情報記録手段が、管理情報記録エリアに書き込まれた管理情報が所定量以上になったときにのみ、管理情報記録エリアにおける管理情報の書き換えを行うようにしたので、請求項1記載の記録装置の効果に加え、管理情報記録エリアに対する管理情報の記録が不可能になる事態を回避しながら、管理情報記録エリアにおける管理情報の書き換え回数を少なくすることができるという効果を奏する。

【0063】また、請求項4記載の記録媒体によれば、管理情報記録エリアにおけるセクタの記録容量を、データ記録エリアにおけるセクタの記録容量よりも小さくしたので、記録媒体の記録容量を有効に利用することが可能となると共に、書き換える必要な部分のみを書き換えて、無駄な書き換えを省くことが可能となり、その結果、管理情報記録エリアにおける書換回数を大幅に減少させることが可能となり、記録媒体の寿命の延長と信頼性の向上を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る光ディスク記録装置に使用される光ディスクを表す説明図である。

【図2】図1におけるファイル情報記録エリアに記録されるファイル情報のフォーマットを表す説明図である。

17

【図3】図1におけるファイル情報記録エリアの構造を表す説明図である。

【図4】図1におけるセクタID部のフォーマットを表す説明図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係る光ディスクの製造に使用する光ディスク製造装置の概略構成を表すブロック図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る光ディスク記録装置の概略構成を表すブロック図である。

【図7】図6におけるサーボ回路部の構成を示すブロック図である。

【図8】図6に示した光ディスク記録装置においてファ *

18

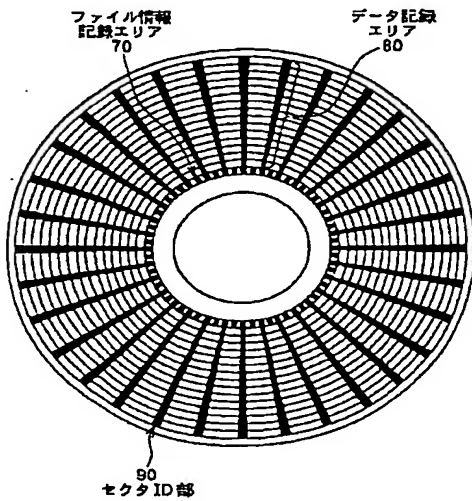
*イル情報記録エリアにファイル情報を記録する際のシステムコントロール部の一連の制御動作を表す流れ図である。

【図9】図8に続く流れ図である。

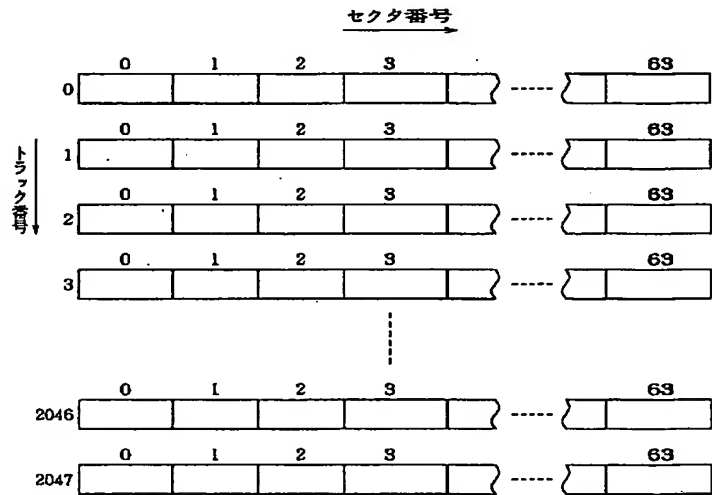
【符号の説明】

34…変調器、49…データデコーダ、53…スピンドルモータ、56…システムコントロール部、57…光ディスク、58…光学ヘッド、59…ファイル情報エンコーダ、62…ファイル情報デコーダ、63…ファイル情報メモリ、64…サーボ回路部、65…アドレス読取部、70…ファイル情報記録エリア、80…データ記録エリア、90…セクタID部

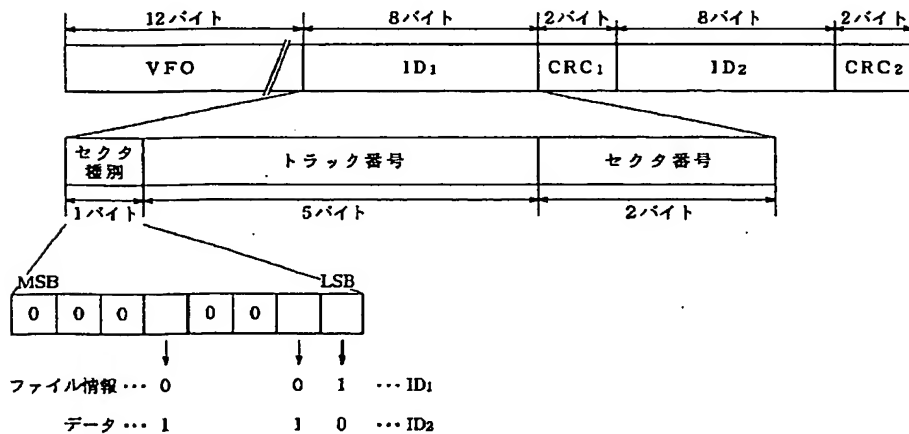
【図1】



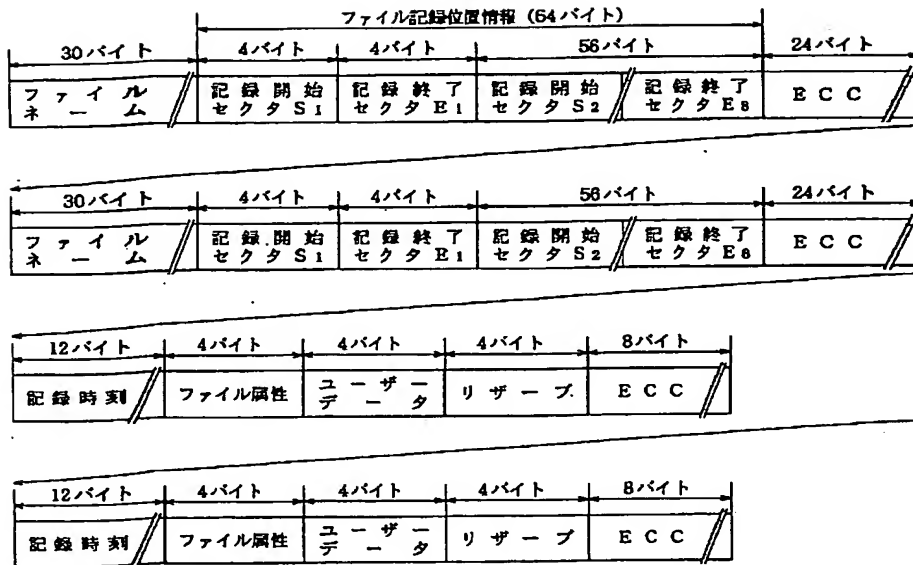
【図3】



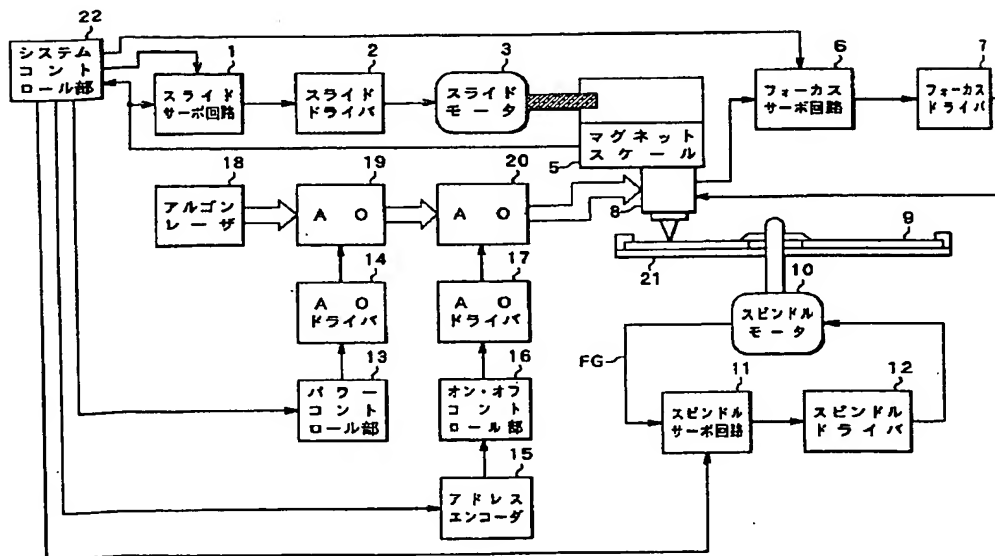
【図4】



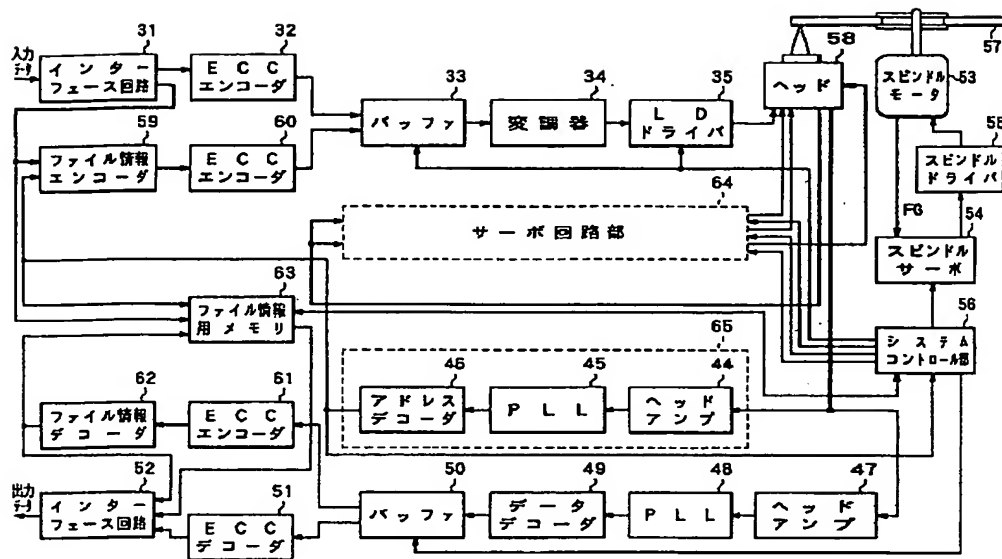
【図2】



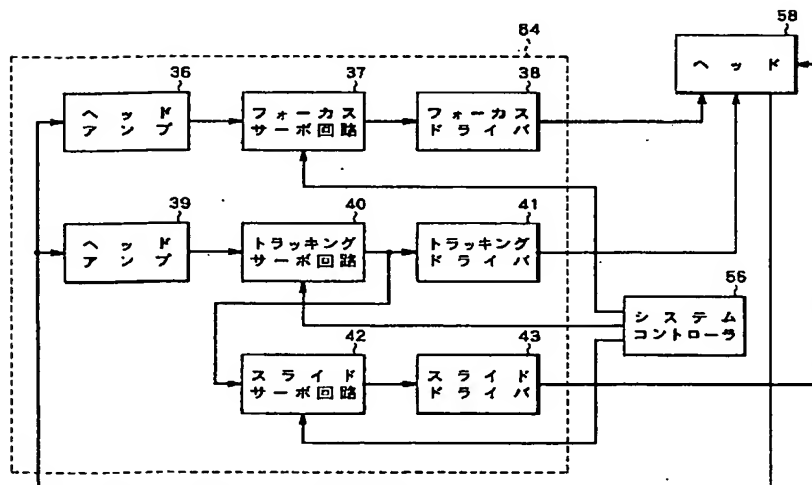
【図5】



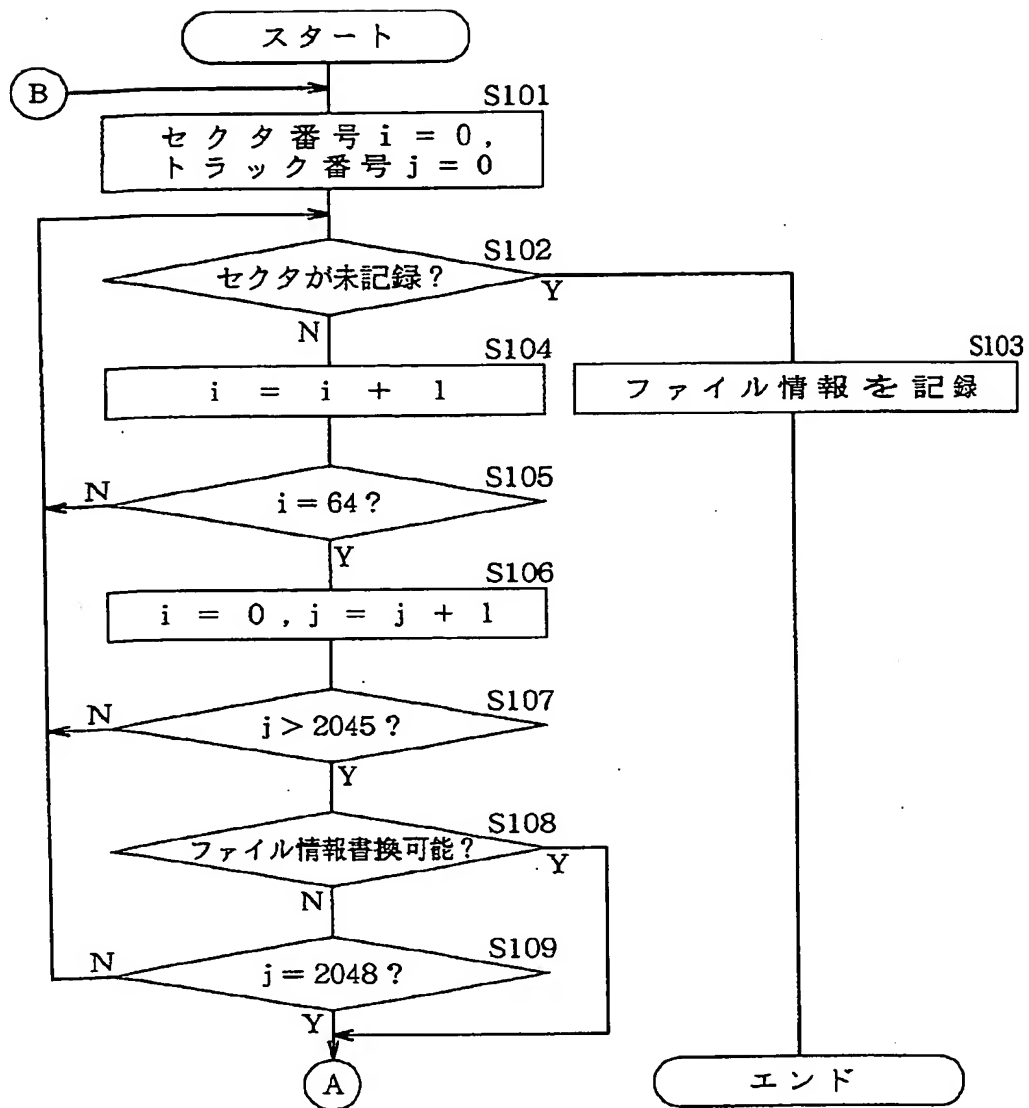
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

